

**Radiología convencional, una herramienta para el diagnóstico Post Mortem**

**Karen Vanessa Llantén Diaz**

**Presentado a:**

**Eduard Henry Cruz**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia**

**Escuela de Ciencias de la Salud**

**Tecnología en radiología e imágenes diagnosticas**

**Santiago de Cali, diciembre del 2020**

## Resumen

La implementación de las imágenes diagnosticas en la medicina forense durante los últimos años ha ido en aumento, debido a que por medio de la obtención de imágenes post mortem bien sea por radiología convencional, Escan multicorte o Resonancia permite tener una mejor visión al interior del cuerpo y de las lesiones, todo esto en un menor tiempo y de manera menos invasiva que la autopsia tradicional.

El uso de las técnicas modernas de imágenes diagnosticas permiten realizar una documentación sobre los casos de manera mas objetiva contribuyendo a mejores diagnósticos e investigaciones forenses sin invadir o destruir material que puede servir como evidencia.

En el presente trabajo se desarrolla por medio de un caso clínico el estudio de los términos de radiolúcido y radiopaco, las características radiológicas de hemotórax, neumotórax y neumoperitoneo y se logra identificar por medio del par radiológico la anatomía del tórax y la importancia de estas imágenes complementarias, adicionalmente logramos identificar las ventajas que tiene la radiología convencional sobre la resonancia cuando se tiene presencia de cuerpos extraños metálicos en el cuerpo.

**Palabras clave:** Radiología, imágenes diagnosticas, medicina forense, Post-Mortem, Radiopaco, Radiolucido, Neumotorax, Hemotorax, Neumoperitoneo, par radiológico.

## Summary

The implementation of diagnostic images in forensic medicine in recent years has been increasing, due to the fact that by means of obtaining post mortem images either by conventional radiology, multislice Scan or Resonance it allows to have a better view inside the body and injuries, all this in a shorter time and in a less invasive way than the traditional autopsy.

The use of modern diagnostic imaging techniques allows for more objective documentation of cases, contributing to better diagnoses and forensic investigations without invading or destroying material that can serve as evidence.

In the present work, the study of the terms radiolucent and radiopaque, the radiological characteristics of hemothorax, pneumothorax and pneumoperitoneum is developed by means of a clinical case, and the chest anatomy and the importance of these images are identified by means of the radiological pair. In addition, we were able to identify the advantages that conventional radiology has over resonance when there is the presence of metallic foreign bodies in the body.

**Key Words:** Radiology, Diagnostic Imaging, Forensic Medicine, Post-Mortem, Radiopaque, Radiolucid, Pneumothorax, Hemothorax, Pneumoperitoneum, radiological pair.

## Tabla de contenido

Introducción .....	6
Objetivos .....	7
Radiología convencional, una herramienta para el diagnóstico Post Mortem .....	8
Conclusiones .....	26
Ensayo .....	27
Referencias .....	30

## Lista de imágenes

Figura 1 Densidades Radiologicas .....	9
Figura 2 Radiografía de pelvis .....	12
Figura 3 Clasificación de Hemotórax.....	13
Figura 4 Características radiográficas de Hemotórax1 .....	14
Figura 5 Características radiográficas de Hemotórax 2 .....	15
Figura 6 Características radiográficas de Neumotórax 1 .....	16
Figura 7 Características radiográficas de Neumotórax 2 .....	17
Figura 8 Características radiográficas de Neumoperitoneo .....	18
Figura 9 Tac de torax en ventana pulmonar .....	18
Figura 10 Radiografía de Abdomen, Signo de Rigler .....	19
Figura 11 Radiografía de Abdomen, Signo de ligamento falciforme .....	19
Figura 12 Radiografía PA tórax .....	20
Figura 13 Radiografía lateral de tórax.....	21
Figura 14 Radiografía lateral de tórax.....	22
Figura 15 Radiografía lateral de tórax.....	23
Figura 16 Radiografía lateral de tórax.....	24
Figura 17 El rey guanche .....	29

## **Introducción**

La radiología convencional es una técnica de imágenes diagnosticas en la cual se emplean las radiaciones ionizantes como los rayos X para formar imágenes del interior del cuerpo; durante los últimos años las imágenes diagnosticas se han venido empleando como método alternativo de las autopsias tradicionales que no las reemplaza si no que las complementa permitiendo así una evaluación más detallada del cadáver.

En la siguiente actividad final se logra integrar los conocimientos que se obtuvieron durante el desarrollo del presente diplomado como lo son el par radiológico, identificar conceptos de radiopaco - radiolúcido y reconocer la utilidad de los rayos X sobre la RMN en pacientes con cuerpo extraño.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Apropiar todos los conocimientos que se adquirieron durante el desarrollo del Diplomado en Radiología Forense para la resolución del caso de estudio.

### **Objetivos específicos**

- Reconocer conceptos de radiopaco y radiolúcido
- Identificar las diferentes características radiológicas de una radiografía de tórax
- Reconocer las ventajas de la radiología convencional en la virtopsia

## **Radiología Convencional, Una Herramienta Para El Diagnóstico Post Mortem**

Se recibe en la morgue, un cadáver con herida localizada a nivel del hemitórax derecho, de borde lineales equimóticos, atípica, sin anillo de contusión perilesional, ni restos de pólvora, para lo cual el médico prosector solicita una radiografía como ayuda diagnóstica, en la radiografía anteroposterior de tórax, se observa un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros.

### **Actividades Para Desarrollar:**

1. Defina radiolúcido y radiopaco apoyándose en una imagen radiográfica de pelvis.

En radiología para describir las imágenes se hace referencia a la absorción de la radiación por los tejidos que atraviesa, por lo tanto, podemos decir que:

Radiolúcido: podemos decir que es lo que en la placa de rayos X se ve de color negro u oscuro, debido a que son estructuras poco densas que los rayos X atraviesan fácilmente haciendo que los rayos choquen con la película radiográfica produciendo depósitos de plata metálica ennegrecida. Ejemplo: los pulmones.



Radiopaco: las partes que se observan en una radiografía de color blanco son estructuras densas que repelen los rayos X y que no permiten el paso de estos, por ejemplo, los huesos.

En radiología contamos con 5 densidades radiológicas básicas que son:

### Figura1.

#### *Densidades radiológicas*



*Nota.* Adaptado de *Medicina integral comunitaria*. (2016). Densidades radiológicas. [Imagen]. Recuperado de <https://medicinaintegralcomunitariasite.wordpress.com/2016/05/31/densidades-radiologicas/>

Estas cinco densidades radiológicas se identifican como distintos tonos de negro a blanco en escala de grises.

**Densidad Aire**

El aire es atravesado por los rayos X sin resistencia, por lo que no hay absorción y toda la radiación impresiona la placa y se ve la imagen como el tono más oscuro, es fácil de identificar ya que es de color negro, radio transparente o radiolúcido.

En el organismo se encuentra aire en los pulmones y el tubo digestivo.

**Densidad Grasa**

El tejido adiposo o tejido graso absorbe un mínimo de radiación, esta mínima atenuación se logra identificar en la placa como un tono un poco gris, mas claro que el aire.

En el organismo se encuentra en el tejido subcutáneo, entre músculos y tejidos y rodeando los órganos intraabdominales y retroperitoneales.

**Densidad Agua**

Los tejidos con gran proporción de agua como tejidos blandos atenúan parcialmente el paso de los rayos X, absorben un poco más que la grasa, en la placa se logra visualizar de color gris mas claro que el de la grasa.

En el organismo se encuentra en músculos, tendones, corazón y grandes vasos, órganos como el hígado y bazo y en órganos huecos que contiene líquido como vejiga y vesícula biliar o el tubo digestivo que contiene material semisólido.

### **Densidad Calcio**

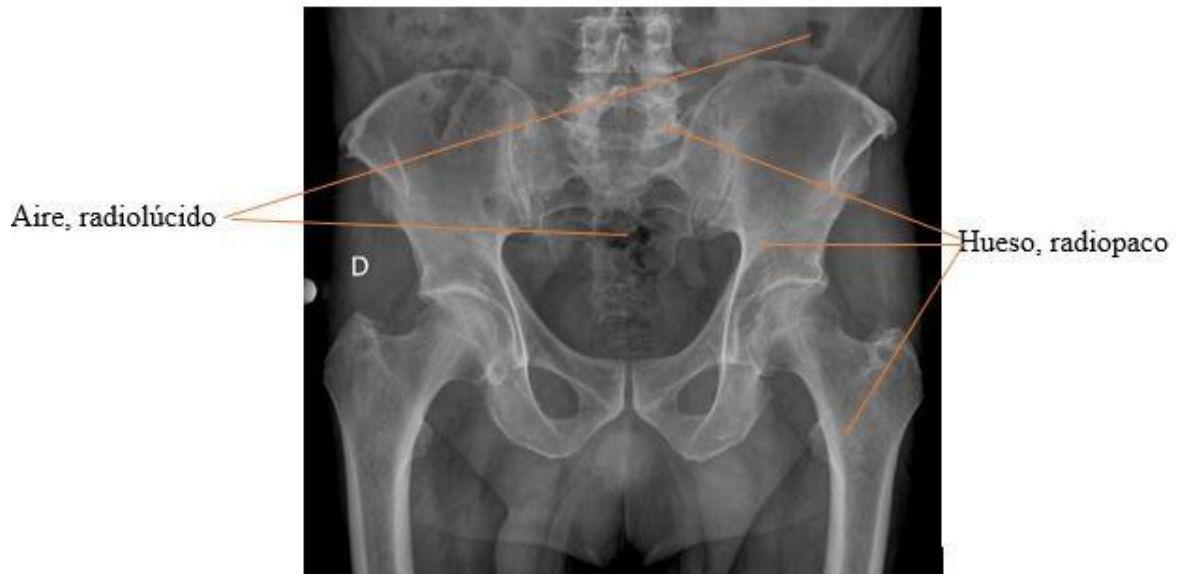
El calcio absorbe gran proporción de la radiación, su color es blanco en la placa y su término es radiopaco o radio denso.

En el órgano se puede encontrar en los huesos y en calcificaciones.

En el cuerpo encontramos de forma natural las primeras cuatro densidades ya que el metal siempre proviene del exterior y en la placa se verá como un blanco muy intenso, se puede apreciar en cuerpos extraños por ejemplo un proyectil o en material o dispositivos médicos como una prótesis de cadera.

**Figura 2.**

*Radiografía de Pelvis*



2. ¿Qué características radiológicas tiene un hemotórax, un neumotórax y un neumoperitoneo? argumente sus respuestas y apóyese en imágenes diagnósticas.

Hemotórax: Es la presencia de sangre dentro de la cavidad pleural que es causada por la ruptura de pequeños o grandes vasos de la pleura parietal, visceral, el pulmón, la tráquea o grandes vasos como la aorta torácica.

La causa más común es el trauma penetrante como proyectiles o armas cortopunzantes.

El diagnóstico En pacientes estables se puede hacer por imágenes como radiografía de tórax, tac de tórax o ecografía pleural

Si el paciente está clínicamente inestable se puede diagnosticar con la clínica como marcada dificultad respiratoria, disminución de la expansibilidad del lado afectado y a la percusión hay matidez.

Se clasifica en:

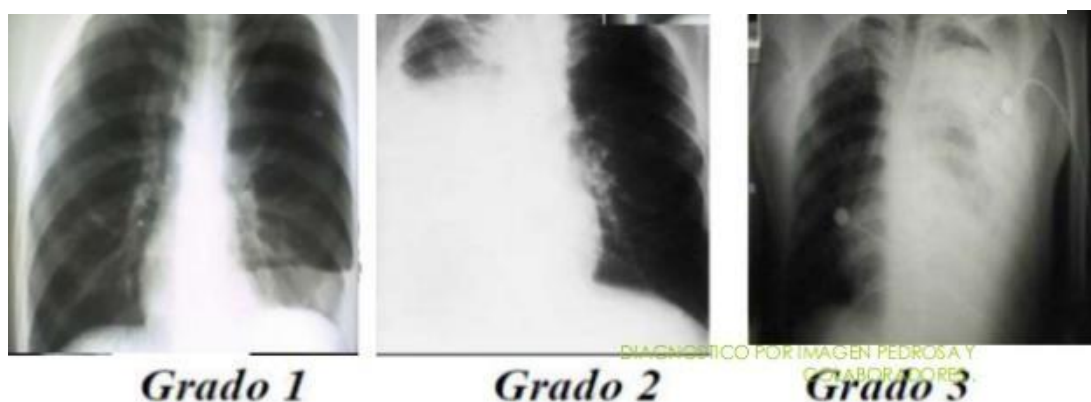
Grado I: Debajo de cuarto arco costal anterior

Grado II: Entre el cuarto y el segundo arco costal anterior.

Grado III: Encima del segundo arco costal anterior

### Figura 3.

#### *Clasificación de Hemotórax*



Nota. Adaptado de Olmos, R. (2015). Hemotórax. [Imagen]. Recuperado de <https://medicinaintegralcomunitariasite.wordpress.com/2016/05/31/densidades-radiologicas/>

Características radiográficas:

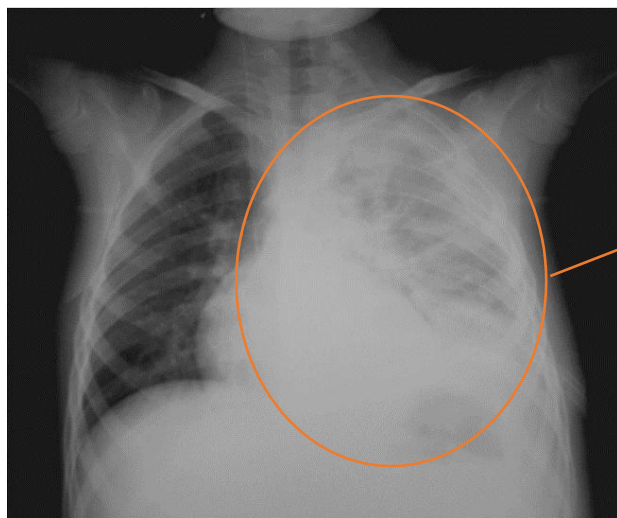
- Borramiento del ángulo costo diafragmático
- Opacidad parcial o completa de un hemitórax

**Figura 4.**

*Características radiográficas de Hemotórax 1*



*Nota.* Radiografía de tórax donde se observa borramiento del ángulo costo diafragmático en el lado Izquierdo. Adaptado de *Radiología e imagen para estudiantes*. (2020). Derrame pleural, neumotórax, empiema y derrame pericárdico (Tórax Pt.2). [Imagen]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PIIRKYXpSug>

**Figura 5.***Características radiográficas de Hemotórax 2*

Opacidad completa de  
hemitórax Izq

*Nota.* Adaptado de *Radiología e imagen para estudiantes*. (2020). Derrame pleural, neumotórax, empiema y derrame pericárdico (Tórax Pt.2). [Imagen]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PIIRKYYpSug>

**Neumotórax:** Es una acumulación de aire en el espacio pleural entre la pleura parietal y la pleura visceral. Provocando que el pulmón no se pueda expandir de manera correcta dificultando la respiración y causando dolor torácico.

Puede ser causado por traumatismo, efecto secundario causado por procedimientos o espontaneo.

**Diagnóstico:** En pacientes estables se diagnostica por la clínica del paciente y por imágenes como radiografía de tórax, tac de tórax o ecografía pleural

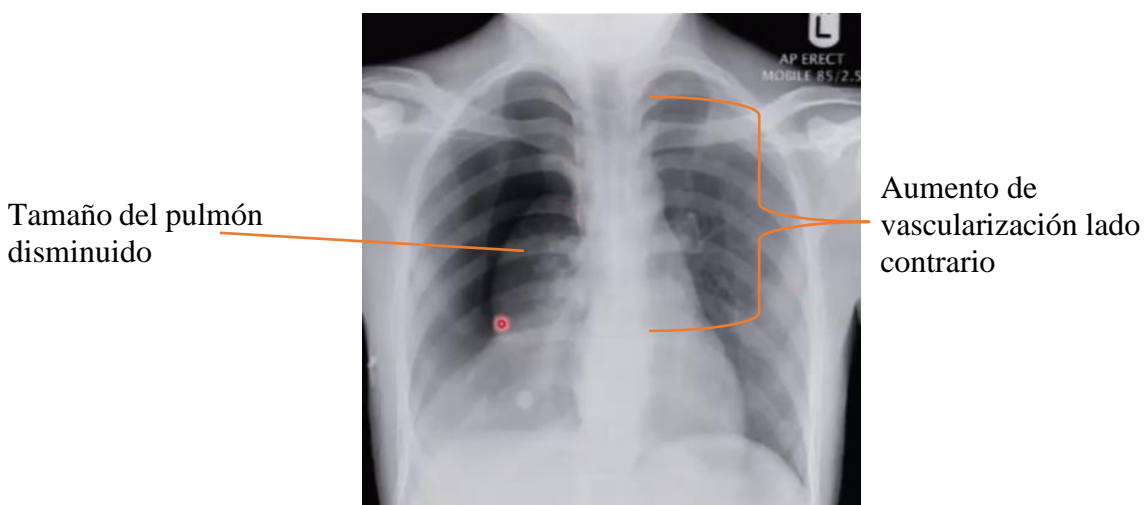
Si el paciente está clínicamente inestable se puede diagnosticar con la clínica como marcada dificultad respiratoria, disminución de la expansibilidad del lado afectado y a la percusión hay hiperresonancia.

Características radiográficas:

- Disminución del tamaño del pulmón
- Pérdida de la vascularización hacia la periferia
- Aumento de la perfusión vascular en el lado contrario

### Figura 6.

*Características radiográficas de Neumotórax 1*

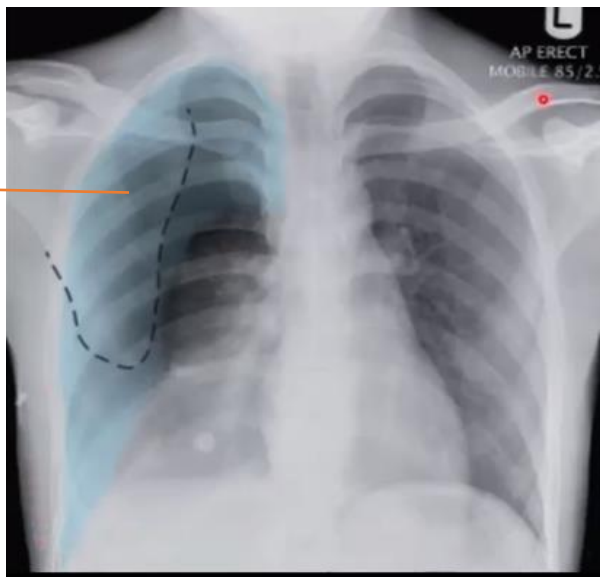


*Nota.* Adaptado de Paz, L. (2020). *Neumotórax ¿Cómo se ve en radiografías?*  
[Imagen]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MPIW3yDzQyk&t=205s>



**Figura 7.***Características radiográficas de Neumotórax 2*

Perdida de la  
vascularización de  
la periferia lado  
afectado



*Nota.* Adaptado de Paz, L. (2020). *Neumotórax ¿Cómo se ve en radiografías?*  
[Imagen]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MPIW3yDzQyk&t=205s>

**Neumoperitoneo:** Es la presencia de aire en la cavidad peritoneal, causado principalmente por perforación de víscera hueca (espontánea), iatrogénicas (procedimientos endoscópicos, ginecológicos y RCP), traumáticas como proyectil por arma de fuego o arma blanca.

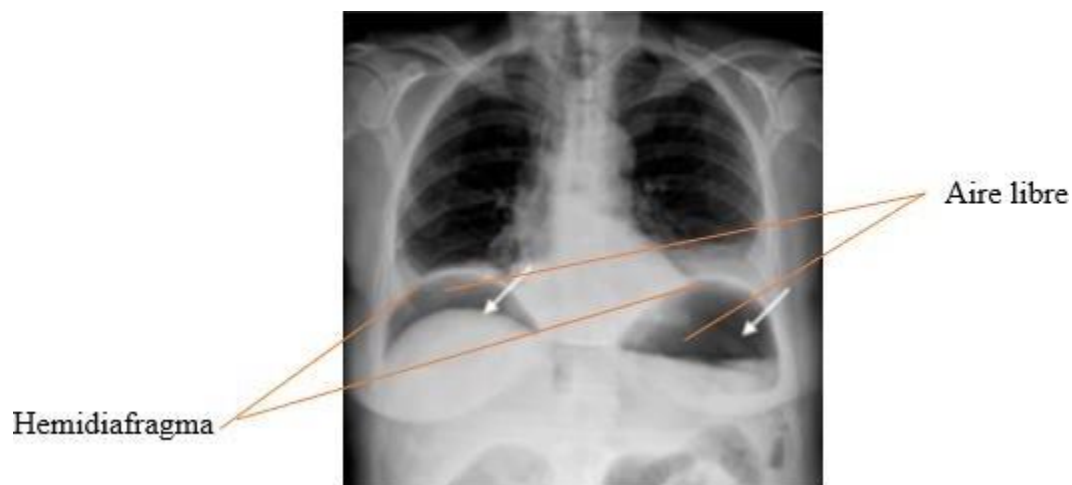
**Diagnóstico:** se puede hacer mediante radiografía de tórax o de abdomen, sin embargo, el estudio más sensible para este diagnóstico es una tomografía.

Características radiográficas:

### Colección de aire en forma de semiluna bajo las cúpulas del diafragma

**Figura 8.**

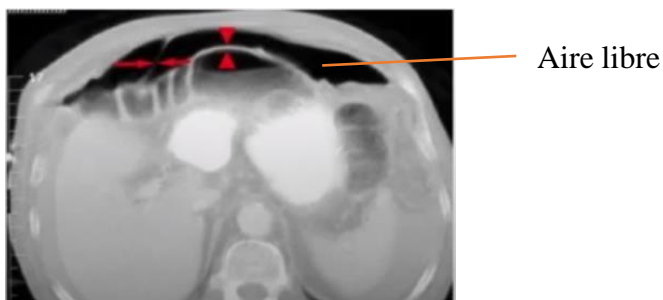
*Características radiográficas de Neumoperitoneo*



*Nota.* Adaptado de Radiología e Imagen para estudiantes. (2020). *Abdomen agudo radiológico* [video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=RiXdu4zstxQ>

**Figura 9.**

*Tac de tórax en ventana pulmonar*

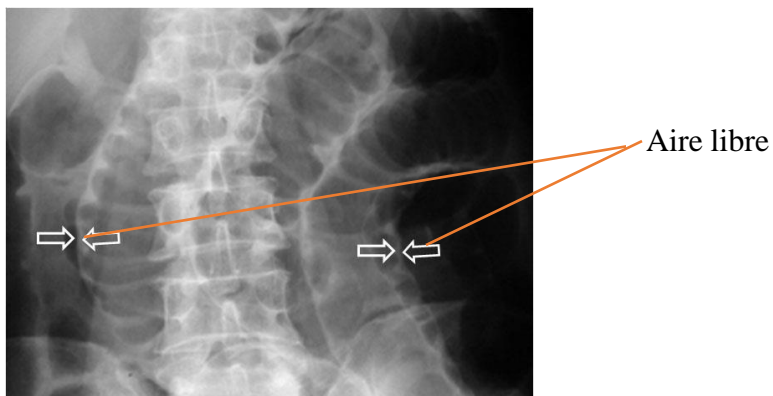


*Nota.* Adaptado de Radiología e Imagen para estudiantes. (2020). *Abdomen agudo radiológico* [video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=RiXdu4zstxQ>

**Signo de Rigler o de doble pared:** Aire presente en la luz del intestino y en el exterior

**Figura 10.**

Radiografía de abdomen signo de Rigler

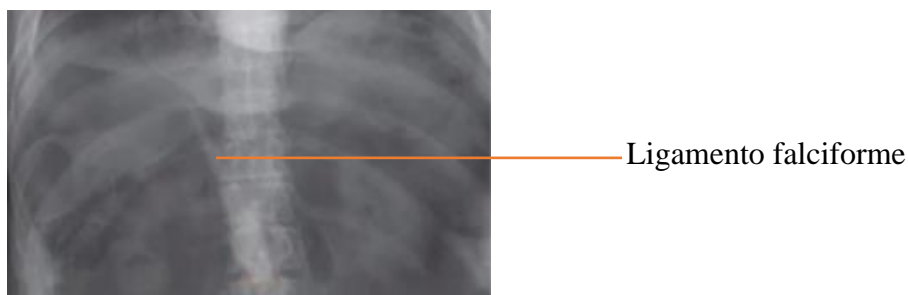


*Nota.* Adaptado de Navarro, E. (2015). *Neumoperitoneo. Álbum de signos radiológicos.* [Imagen]. Recuperado de: <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%BAbito%20lateral.>

**Signo de ligamento falciforme:** el ligamento falciforme normalmente no se ve ya que está rodeado por tejidos blandos, pero si hay aire libre permite que se vea.

**Figura 11.**

*Radiografía de abdomen, Signo de ligamento falciforme*

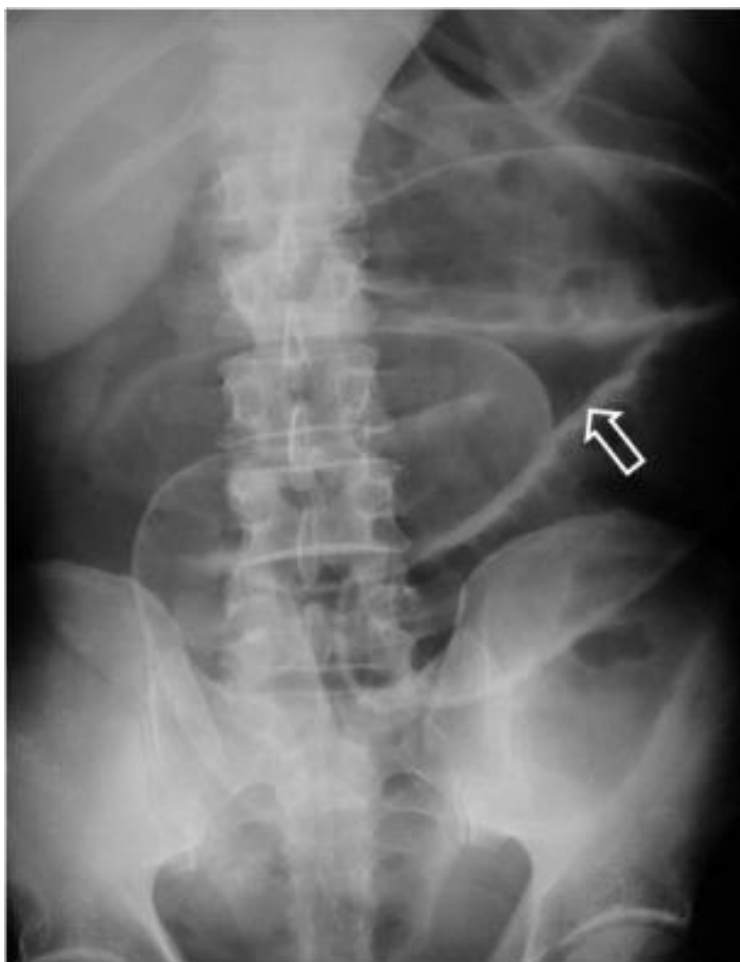


*Nota.* Adaptado de Navarro, E. (2015). *Neumoperitoneo. Álbum de signos radiológicos.* [Imagen]. Recuperado de: <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%BAbito%20lateral.>

**Signo del triángulo:** El aire, cuando se acumula entre tres asas o entre dos asas y el peritoneo, se presenta como un triángulo de baja densidad

**Figura 12.**

*Radiografía de abdomen simple, Signo del triangulo*

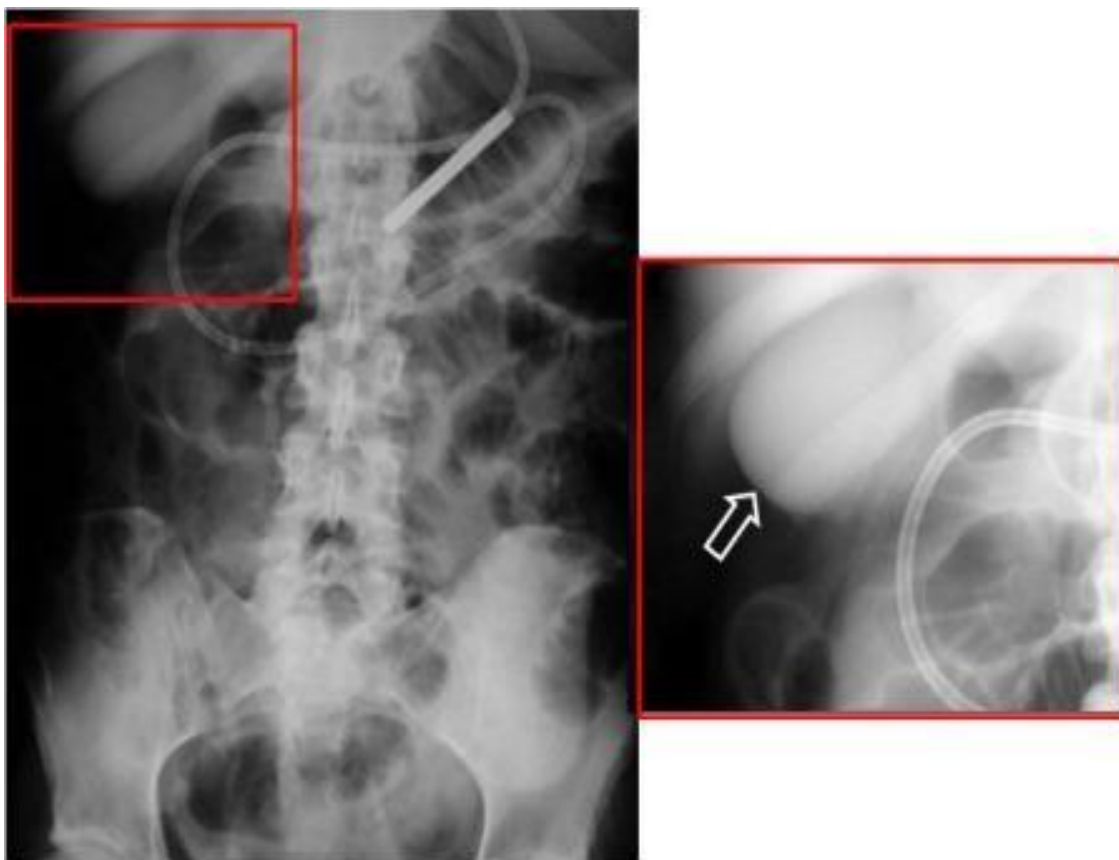


*Nota.* En la imagen se observa un triángulo en un paciente con perforación intestinal. Adaptado de Navarro, E. (2015). *Neumoperitoneo. Album de signos radiológicos*. [Imagen]. Recuperado de: <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%ABito%20lateral.>

**Signo de la vesícula visible:** Signo de neumoperitoneo en la radiografía simple de abdomen, presente cuando el aire se sitúa rodeando la vesícula.

**Figura 13.**

*Radiografía de abdomen simple, Signo de la vesícula libre.*

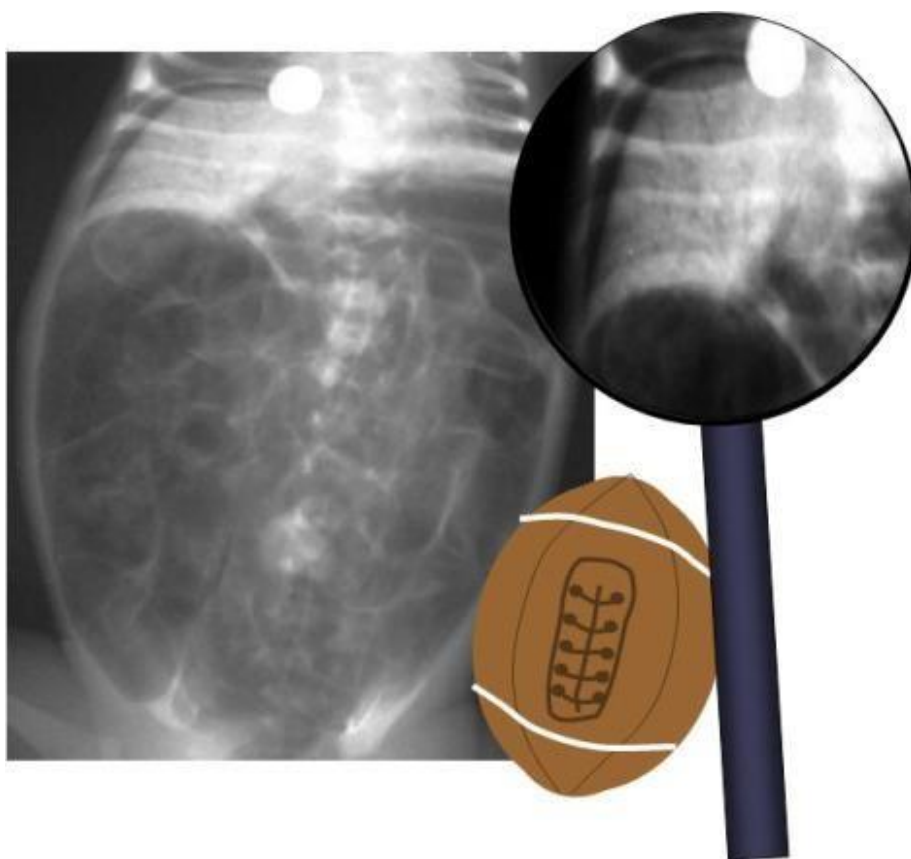


*Nota.* Radiografía simple de abdomen y a una fotografía localizada en hipocondrio derecho mostrando la vesícula en un paciente con neumoperitoneo. Adaptado de Navarro, E. (2015). *Neumoperitoneo. Álbum de signos radiológicos.* [Imagen]. Recuperado de: <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%ABito%20lateral.>

**Signo del balón de rugby:** Es un signo de neumoperitoneo masivo, donde la forma que adopta el aire en la cavidad peritoneal es la de un balón de rugby, este signo es más fácilmente visto en niños.

**Figura 14.**

*Radiografía de abdomen simple, signo del balón de rugby.*



*Nota.* Este caso corresponde a un neumoperitoneo masivo secundario a enterocolitis necrotizante en un neonato. En la zona ampliada podemos ver aerobilia. Adaptado de Navarro, E. (2015).

*Neumoperitoneo. Álbum de signos radiológicos.* [Imagen]. Recuperado de: <https://album-de-signos-radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%ABito%20lateral.>

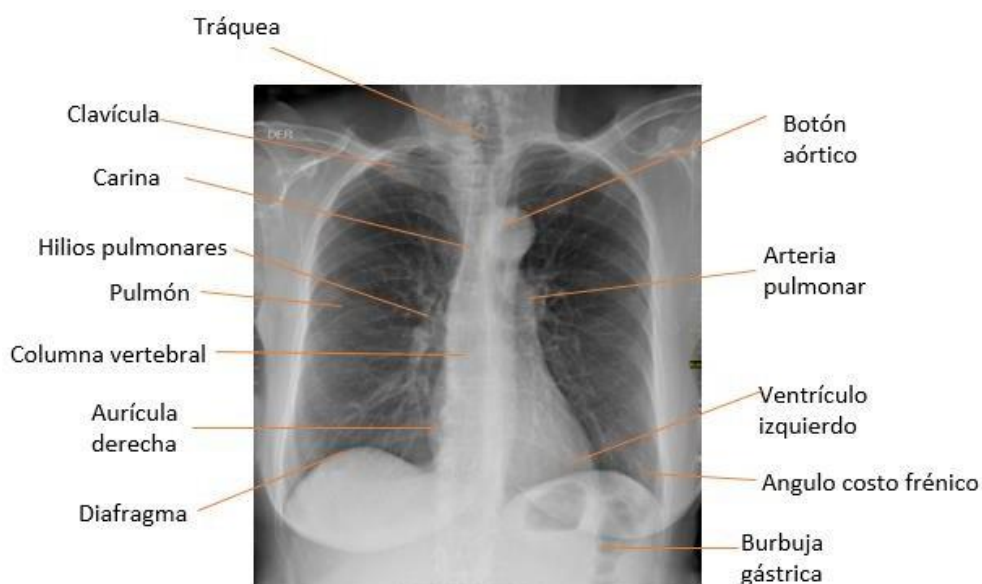
3. En un estudio radiográfico de tórax, haciendo uso del par radiológico, identifique la anatomía radiológica de este.

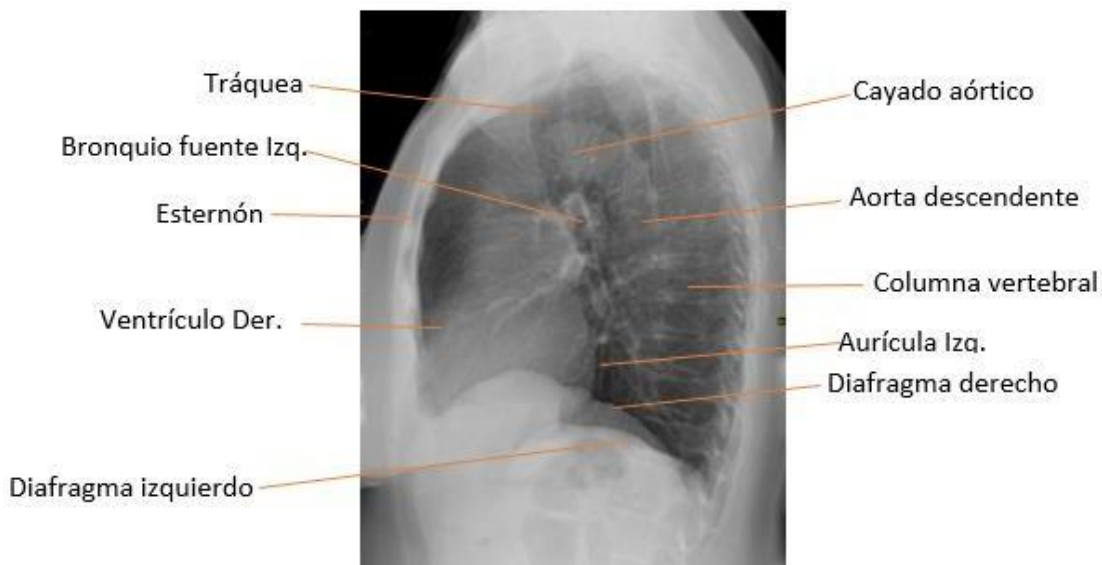
La radiografía al presentar solo dos planos de una estructura que tiene tres como lo es el tórax, es necesario complementar el estudio, se requiere de dos imágenes como la proyección PA y lateral Izq, las cuales se toman con el paciente de pie en lo posible.

Es necesario realizar el par radiológico ya que si vemos la imagen desde un solo plano tendremos una mirada parcial y si la patología esta en otro plano se pasaría por alto el diagnostico o se podría dar un diagnostico errado, el par radiológico también es útil para evaluar la evolución o efectividad de un tratamiento.

### Figura 15.

#### *Radiografía PA de tórax*



**Figura 16.***Radiografía Lateral de tórax*

4. ¿Qué ventaja tiene la radiología convencional sobre la resonancia magnética en dicho estudio de caso?

La resonancia magnética es una técnica de imágenes diagnósticas las cuales se obtienen con un campo magnético y ondas de radio generadas por computadores que crean imágenes detalladas del interior del cuerpo.



La radiología convencional es una técnica de imágenes diagnosticas por medio de radiación ionizante como los rayos X para obtener imágenes del cuerpo.

En este caso de estudio la radiología tiene mayor ventaja debido a que el cadáver presenta “un cuerpo extraño lineal y en la proyección lateral, se aprecia un material radiopaco de aproximadamente dos centímetros” debido a la radiopacidad se puede decir que es un cuerpo extraño metálico por lo cual la RMN estaría contraindicada debido a que el campo electromagnético puede atraer dicho objeto causando daño a la zona del cadáver a estudiar y puede interferir con alguna investigación, además que si no lo atrae el campo electromagnético puede causar perdida de la señal o alterar las imágenes dificultando su interpretación.

## **Conclusiones**

- La virtopsia no reemplaza la autopsia tradicional, por lo que se puede decir que la virtopsia es un complemento eficaz que permite observar más detalles que a simple vista no se logra ver.
- El par radiológico es necesario para tener una evaluación completa del tórax por radiología convencional.
- Ante la presencia de cuerpos extraños se debe optar por la radiología convencional ya que la RMN no es recomendable por el campo magnético que puede atraer estos cuerpos metálicos.

## Ensayo

### Estudio de las Momias Guanches por medio de las imágenes diagnósticas y el ADN.

La palabra Guanche es aplicada a todos los antiguos habitantes de las islas canarias, mas exactamente a los antiguos habitantes de Tenerife.

Los guanches fueron los primeros aborígenes canarios provenientes del norte de África que llegaron aproximadamente en el Siglo V a.C a las islas canarias en España, exactamente a la isla de Tenerife, no eran marinos ni contaban con embarcaciones para navegar por el océano. Las islas fueron colonizadas por europeos en el siglo XV y descubrieron una cultura parecida en gran arte a las culturas mediterráneas y europeas de la edad de piedra. Desde hace mucho se ha especulado sobre los orígenes de esta población, pero no se ha obtenido respuesta satisfactoria.

Entre 2015 y 2020 se desarrolla la investigación más ambiciosa con momias guanches la cual permitirá descubrir esta enigmática sociedad, donde se estudiaron 21 ejemplares guanches momificados. Un estudio con múltiples pruebas de ADN, imágenes diagnosticas con tecnología de punta, reconstrucciones forenses y exámenes con luz ultravioleta, esta investigación fue realizada en colaboración con el Museo Arqueológico Nacional, el Museo de Naturaleza y Arqueología de Tenerife, la Universidad de La Laguna, el Hospital Universitario QuirónSalud Madrid y Hospiten.

¿Qué es el ADN?

El ADN es la abreviatura de Ácido Desoxirribonucleico, la cual es una molécula compleja que está en cada célula de nuestro cuerpo, esta contiene todas las instrucciones necesarias para crear y mantener la vida, es decir que el ADN es el mapa genético de la vida ya que por medio de él y el medio en el que vivimos se tienen los determinantes para todo sobre cada persona como lo es el color de ojos, estatura, color de cabello y hasta las patologías a las que estamos susceptibles a sufrir.

Gracias a los estudios de ADN que se realizaron en las muestras recolectadas directamente de las momias como el cabello y las piezas dentales se logra conocer la vida que tuvieron, fechas en las que vivió, sus costumbres, se logró determinar que eran provenientes del norte de África y establecer que estas momias eran de estatura alta y ojos claros.

También se emplearon las imágenes diagnósticas de alta resolución como lo es la TAC para evaluar las momias de Tenerife, logrando tener más datos sin destruir los cuerpos conservados.

¿Qué es la Tomografía Axial Computarizada?

La tomografía axial computarizada es una técnica de obtención de imágenes que emplea radiación ionizante, la cual permite evaluar el interior del cuerpo con imágenes tridimensionales que nos brindan una mejor visión que las imágenes de un solo plano, ya que nos muestra el interior del cuerpo desde diferentes ángulos, logrando evaluar estructuras que a simple vista no se puede o para las que sería necesario entrar en el cuerpo o estructura por otros medios. En el estudio de estas momias gracias a la Tomografía se pudo evidenciar que tiene un grado de conservación increíble y que para la momificación no se evisceró como lo hacían los egipcios, ya que aún conservan estructuras internas como el hígado, los pulmones, los riñones y el corazón, además que la preservación de los músculos también es algo excelente.

En conclusión, para el estudio de estas momias fue indispensable el empleo de las imágenes diagnósticas por TAC ya que permitió conservar las mismas condiciones históricas de las momias guanches y se logró evaluar cada estructura para poder determinar causa de muerte y otras características más, como el grado de conservación que tienen. Adicionalmente el estudio del ADN permitió conocer muchos datos históricos de estos aborígenes como la antigüedad de estas momias, determinar el origen geográfico y diversas características físicas como estatura, edad, color de piel y ojos entre otras.

Gracias a esta investigación que se llevó a cabo por cinco años se logra conocer datos históricos importantes sobre los habitantes de las islas canarias, más específicamente en Tenerife.

**Imagen 17.**

*El rey guanche*



*Nota.* La momia guanche del Arqueológico Nacional sometida a una tomografía axial computarizada en el Hospital Quirón de Madrid. Adaptado de Olaya, V. (2020). *El rey guanche tenía los ojos claros*. [Imagen]. Recuperado de <https://elpais.com/cultura/2020-11-16/el-rey-guanche-tenia-los-ojos-claros.html>

## Referencias

- Aso, J., Martínez, J., Aguirre, R. y Baena, S. (2006). Virtopsia. Aplicaciones de un nuevo método de inspección corporal no invasiva en ciencias forenses. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/cmfn40/Art01.pdf>
- Ciardullo, S. (2019). Las 5 densidades radiológicas. Recuperado de [https://www.radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/#:~:text=radiodenso%20o%20radiopaco.-,Las%20cinco%20densidades%20b%20C3%A1licas,de%20grises%20y%20son%20\(Fig.&text=Aire%3A%20negro.,%2F%20Partes%20Blandas%3A%20Gris%20claro](https://www.radiologia2cero.com/5-densidades-radiologicas/#:~:text=radiodenso%20o%20radiopaco.-,Las%20cinco%20densidades%20b%20C3%A1licas,de%20grises%20y%20son%20(Fig.&text=Aire%3A%20negro.,%2F%20Partes%20Blandas%3A%20Gris%20claro)
- Montes, G., Otálora, A. y Archila G. (2013). Aplicaciones de la radiología convencional en el campo de la medicina forense. Recuperado de [http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col\\_esp\\_a.pdf](http://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/colombia/col_esp_a.pdf)
- National Geographic España. (2017). Los guanches de las Islas Canarias procedían del norte de África, según un nuevo estudio de ADN. Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/los-guanches-las-islas-canarias-procedian-del-norte-africa-segun-nuevo-estudio-adn\\_12042/1](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/los-guanches-las-islas-canarias-procedian-del-norte-africa-segun-nuevo-estudio-adn_12042/1)
- National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. (S.f). Tomografía Computarizada (TC). Recuperado de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>
- Navarro, E. (2015). Neumoperitoneo. Álbum de signos radiológicos. Recuperado de: <https://album-de-signos->

[radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%BAbito%20lateral.](http://radiologicos.com/2015/06/20/neumoperitoneo/#:~:text=En%20la%20radiograf%C3%ADa%20simple%20de,erecta%20o%20el%20dec%C3%BAbito%20lateral.)

Navarro, E. (2015). Signos de neumotórax. Álbum de signos radiológicos. Recuperado de:

<https://album-de-signos-radiologicos.com/category/pleura-diafragma-y-pared/neumotorax/>

Radiología e Imagen para estudiantes. (2020). Abdomen agudo radiológico [video]. Recuperado

de <https://www.youtube.com/watch?v=RiXdu4zstxQ>

SaluDigital. (2017). Virtopsia, la tecnología que pretende revolucionar la medicina forense.

Recuperado de <https://consalud.es/saludigital/revista/virtopsia-la-tecnologia-que-pretende-revolucionar-la-medicina-forense-579>

Scielo. (S.f). Semiología radiográfica de las neumonías de probable causa bacteriana.

Recuperado de [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-12492001000100010](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492001000100010)

Universidad nacional de Colombia. (2014). Imágenes diagnósticas. Módulo de radiografía de tórax normal. Recuperado de:

[http://red.unal.edu.co/cursos/medicina/img\\_diag/modulo\\_2/cont\\_2.html](http://red.unal.edu.co/cursos/medicina/img_diag/modulo_2/cont_2.html)

Veritas Europe/Latam. (2019) Que es el AND. Recuperado de

<https://www.veritasint.com/blog/que-es-el-adn/>

Xataka ciencia. (2006). Virtopsia, autopsia virtual. Recuperado

de <https://www.xatakaciencia.com/tecnologia/virtopsia-autopsia-virtual>